



中华人民共和国国家标准

GB/T 13871.1—2022

代替 GB/T 13871.1—2007

密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形 密封圈 第1部分：尺寸和公差

Rotary shaft lip-type seals incorporating
elastomeric sealing elements—Part 1: Dimensions and tolerances

(ISO 6194-1:2007, Rotary shaft lip-type seals incorporating
elastomeric sealing elements—Part 1: Nominal dimensions and tolerances, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 13871《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈》的第1部分。GB/T 13871已经发布了以下部分：

- 第1部分：尺寸和公差；
- 第2部分：词汇；
- 第3部分：贮存、搬运和安装；
- 第4部分：性能试验程序；
- 第5部分：外观缺陷的识别。

本文件代替 GB/T 13871.1—2007《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第1部分：基本尺寸和公差》，与 GB/T 13871.1—2007 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了“范围”的表述，删除其中的基本类型等内容（见第1章，2007年版的第1章）；
- b) 增加了符号“ h 腔体内孔深度”“ l 腔体、轴倒角长度”“ r 腔体内孔圆角半径”，删除符号 d_2 ；更改了符号 b 、 d_1 和 D 的表述（见第4章，2007年版的第4章）；
- c) 增加了使用压力（见 6.1）；
- d) 增加了密封圈的装配示意图（见图 5）；
- e) 更改了“公称尺寸”为“尺寸系列”，增加了 d_1 为 450 和 480 两种规格（见 6.2、表 1，2007年版的第5章、表 1）；
- f) 增加了“密封圈的主唇口直径过盈量及公差”（见 6.3.1、表 2）；
- g) 更改了轴的表面粗糙度，增加了轴的表面硬度要求（见 7.3，2007年版的 6.3）；
- h) 更改了尺寸标识代码（见表 7，2007年版的表 6）。

本文件修改采用 ISO 6194-1:2007《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第1部分：公称尺寸和公差》。

本文件与 ISO 6194-1:2007 相比，在结构上有较多调整。两个文件的结构编号变化对照一览表见附录 A。

本文件与 ISO 6194-1:2007 的主要技术差异及其原因如下：

- a) 用规范性引用的 GB/T 13871.2 替换了 ISO 6194-2（见第3章），以适应我国的技术条件；
- b) 用规范性引用的 GB/T 17446 替换了 ISO 5598（见第3章），以适应我国的技术条件；
- c) 更改了“腔体内孔深度”符号、“轴径或密封圈主唇直径”符号、“腔体内孔直径或密封圈外径”符号，增加了符号 l “腔体或轴的倒角长度”（见第4章），以适应我国的技术条件；
- d) 增加了密封唇空气侧表面的结构（见 5.3），以适应我国的技术条件；
- e) 增加了内包骨架密封圈橡胶部分的结构（见 5.4），以适应我国的技术条件；
- f) 增加了密封圈的结构代号（见 5.5），删除了 ISO 6194-1:2007 的 5.2 中的文字描述，以适应我国的技术条件，提高可操作性；
- g) 更改了使用压力（见 6.1），以适应我国的技术条件；
- h) 增加了密封圈的规格（见表 1），以适应我国的技术条件；
- i) 增加了密封圈过盈量及直径公差（见 6.3.1、表 2），以适应我国的技术条件；
- j) 更改了密封圈外径公差中，对于 $D > 300$ 的外径所划分的外径范围（见表 4），以适应我国的技术条件。

术条件；

- k) 更改了轴的导入倒角的角度,增加了导入倒角锐角处的倒圆角要求(见图 6),以适应我国的技术条件；
- l) 更改了轴的导入倒角中,对于 $d_1 > 240$ 的轴径所划分的轴径范围(见表 5),以适应我国的技术条件；
- m) 用规范性引用的 GB/T 1800.2 替换了 ISO 286-2(见 7.2、8.2),以适应我国的技术条件；
- n) 更改了与密封圈配合处的轴表面粗糙度(见 7.3.1),以适应我国的技术条件；
- o) 增加了规范性引用文件 GB/T 1031(见 7.3.1、8.3),以适应我国的技术条件；
- p) 增加了腔体的导入倒角锐角处的倒圆角要求(见图 7),以适应我国的技术条件。

本文件还做了下列编辑性改动：

- 第 1 章范围,按我国的编写要求进行了编辑,并删除了注；
- 第 4 章符号,按照我国的常用符号习惯表示方法,所有的尺寸符号的含义中删除“公称”(nominal)的表述；
- 第 5 章密封圈的结构型式,将“在某些应用场合下,一些制造商会主唇上配有动力辅助结构”语言描述直接转化为容易理解的“回流纹”动力辅助结构(见 5.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会密封制品分技术委员会(SAC/TC 35/SC 3)归口。

本文件起草单位：青岛北海密封技术有限公司、浙江省上虞油封制造有限公司、广州国机密封科技有限公司、青岛海力威新材料科技股份有限公司、南京利德东方橡塑科技有限公司、重庆杜马斯克科技有限公司。

本文件主要起草人：吴永增、黄舰、连晓磊、林志明、童建军、杜长春、殷建新、方岳权、陈猛、尹士涛、陶素彬。

本文件所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1992 年首次发布为 GB 13871—1992,2007 年第一次修订为 GB/T 13871.1—2007；
- 本次为第二次修订。

引 言

旋转轴唇形密封圈是在压差相对较低设备中密封液体(如润滑油)的。通常是轴旋转,腔体静止,有些情况下是轴静止,腔体旋转。

通常是在轴和弹性体密封元件之间设计为过盈配合来实现这种动态密封。

类似地,在旋转轴唇形密封圈外圆和腔体内孔直径之间的过盈配合能够紧固密封圈并防止静态泄漏。

GB/T 13871《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈》规定了密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈,拟由6个部分组成。

- 第1部分:尺寸和公差。目的是用于密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈的尺寸设计和验收。
- 第2部分:词汇。目的是汇总和界定密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈的术语和定义,便于理解和沟通。
- 第3部分:贮存、搬运和安装。目的是规范密封圈在贮存、搬运和安装过程中的操作,这些操作必须小心得当,以避免在安装之前和安装过程中造成的损害影响到密封圈的使用寿命。
- 第4部分:性能试验程序。目的是检验密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈实际使用效果。
- 第5部分:外观缺陷的识别。目的是用于辨识外观质量,避免因外观缺陷造成泄漏。
- 第6部分:弹性体材料规范。目的是为各种不同工作条件下旋转轴唇形密封圈选择适用的弹性体材料。

密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形 密封圈 第1部分：尺寸和公差

1 范围

本文件规定了密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈(以下简称密封圈)的符号、结构型式、使用压力、尺寸系列和公差、轴的要求、腔体的要求以及尺寸标识代码。

本文件适用于低压条件(见 6.1)下使用的密封圈。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1031—2009 产品几何技术规范(GPS)表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1800.2—2020 产品几何技术规范(GPS) 线性尺寸公差 ISO 代号体系 第2部分:标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表(GB/T 1800.2—2020,ISO 286-2:2010,MOD)

GB/T 13871.2 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第2部分:词汇(GB/T 13871.2—2015,ISO 6194-2:2009,MOD)

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇(GB/T 17446—2012,ISO 5598:2008,IDT)

3 术语和定义

GB/T 13871.2 和 GB/T 17446 界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号

下列符号适用于本文件。

h 腔体内孔深度

b (密封圈)的轴向宽度

l 腔体或轴倒角长度

d_1 轴径或密封圈的主唇直径

D 腔体内孔直径或密封圈外径

r 腔体内孔圆角半径

5 结构型式

5.1 密封圈外圆结构

密封圈的外圆结构有图 1 所示的四种常见结构。

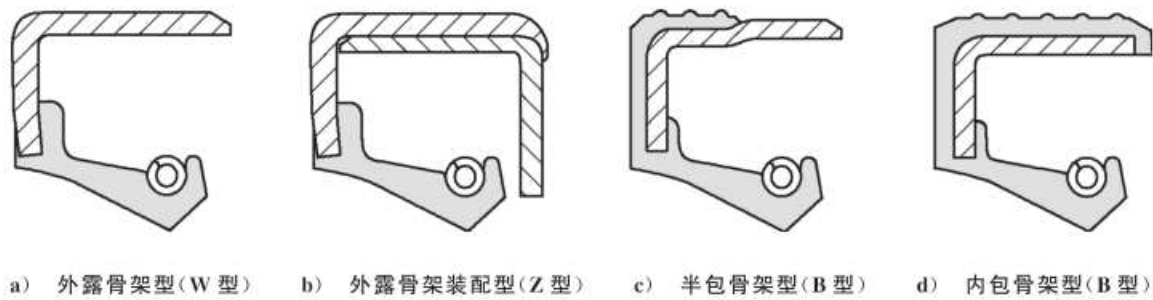


图 1 密封圈外径外圆结构的四种基本结构

5.2 无防护唇及带防护唇的密封圈结构

无防护唇及带防护唇的两种密封圈结构示意图见图 2。

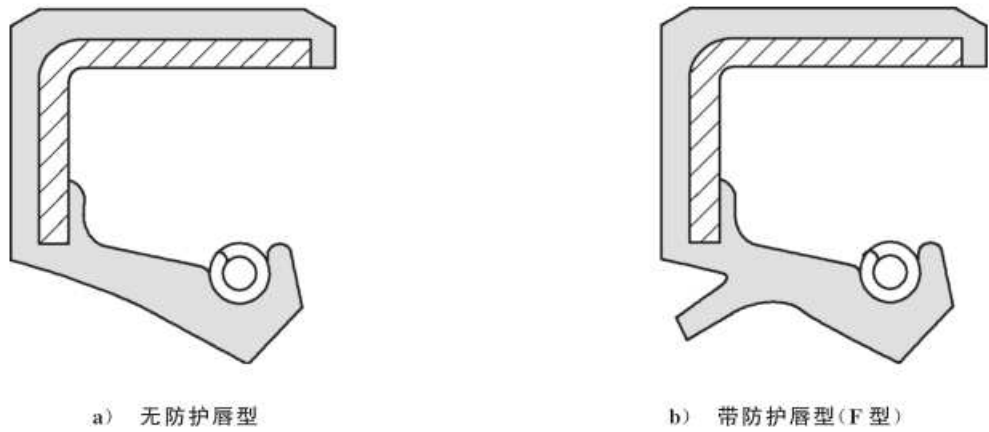


图 2 无防护唇及带防护唇的两种密封圈的结构

5.3 密封唇空气侧表面的结构

密封唇空气侧表面的常见结构示意图见图 3。

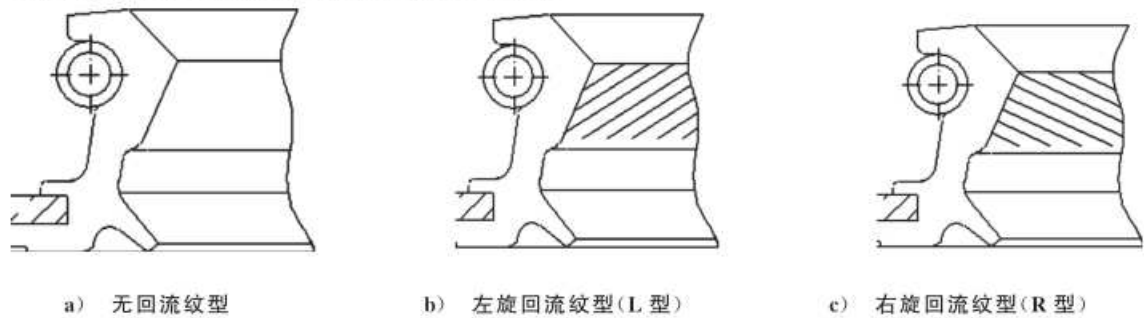


图 3 密封唇空气侧表面的结构

5.4 内包骨架密封圈橡胶部分的结构

内包骨架橡胶部分的常见结构示意图见图 4。

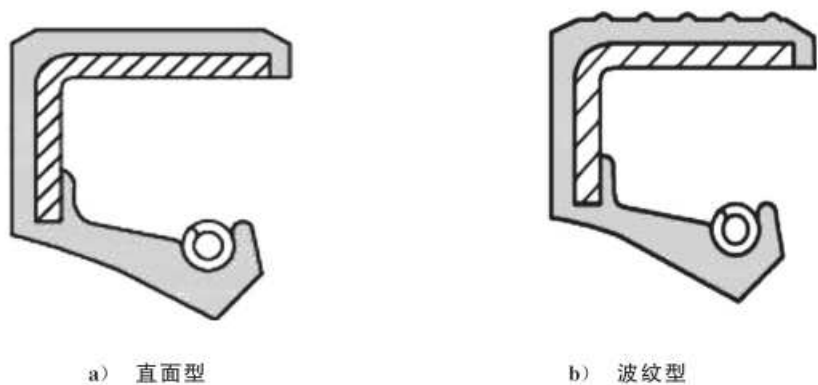


图 4 骨架包覆橡胶部分的结构

5.5 密封圈的结构代号

图 1、图 2、图 3 所示的各种结构可互相组合应用,其结构代号有以下几种情况:

- 单个字母 W、Z、B(见图 1)表示无防护唇无回流纹的密封圈结构;
- 以为 F 开头的两个字母 FB、FW、FZ,表示有防护唇无回流纹的密封圈结构,F 表示有防护唇,第 2 个字母表示外圆结构(见图 1);
- 不以 F 开头的两个字母 WL、ZL、BL;WR、ZR、BR,表示无防护唇有回流纹的密封圈结构,第 1 个字母表示外圆结构(见图 1),第 2 个字母表示回流纹方向(见图 3);
- 三个字母 FBL、FWL、FZL;FBR、FWR、FZR,表示有防护唇有回流纹的密封圈结构,第 1 个字母 F 表示有防护唇,第 2 个字母表示外圆结构(见图 1),第 3 个字母表示回流纹方向(见图 3)。

密封唇的设计主要由制造商设计(保证密封),也可由制造商和买方双方商定。

注:所示的结构仅为基本类型的代表性示例,具体细节设计参考 GB/T 9877—2008。

6 使用压力、尺寸系列及公差

6.1 使用压力

密封圈通常在空气侧为大气压,液体侧高于大气压 0 kPa~50 kPa 的条件下使用。在其他压力下使用时,用户应咨询密封圈制造商。

6.2 尺寸系列

密封圈的装配示意图见图 5,尺寸系列见表 1。

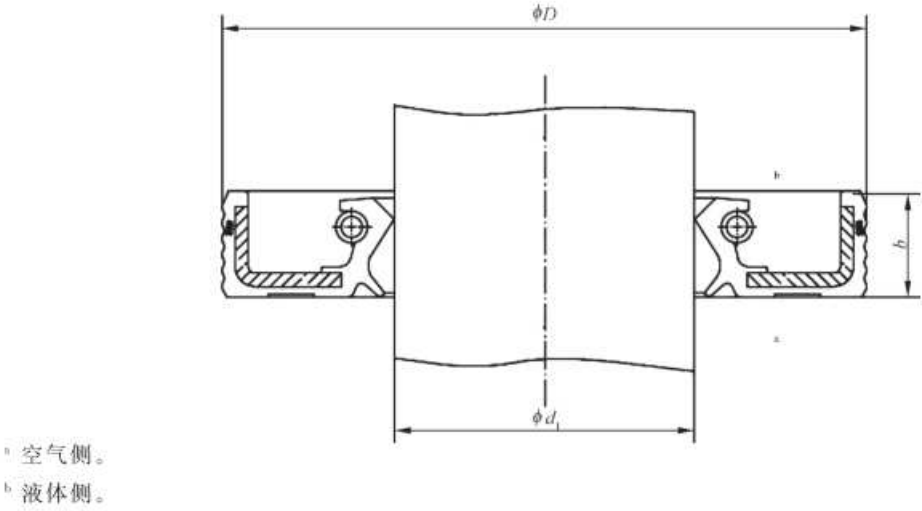


图 5 密封圈的装配示意图

表 1 密封圈的尺寸系列

单位为毫米

d_1	D	b^a	d_1	D	b^a	d_1	D	b^a	d_1	D	b^a
6	16	7	25	52	7	50	68	8	120	150	12
6	22	7	28	40	7	50 ^b	70	8	130	160	12
7	22	7	28	47	7	50	72	8	140	170	15
8	22	7	28	52	7	55	72	8	150	180	15
8	24	7	30	42	7	55 ^b	75	8	160	190	15
9	22	7	30	47	7	55	80	8	170	200	15
10	22	7	30 ^b	50	7	60	80	8	180	210	15
10	25	7	30	52	7	60	85	8	190	220	15
12	24	7	32	45	8	65	85	10	200	230	15
12	25	7	32	47	8	65	90	10	220	250	15
12	30	7	32	52	8	70	90	10	240	270	15
15	26	7	35	50	8	70	95	10	260	300	20
15	30	7	35	52	8	75	95	10	280	320	20
15	35	7	35	55	8	75	100	10	300	340	20
16	30	7	38	55	8	80	100	10	320	360	20
16 ^b	35	7	38	58	8	80	110	10	340	380	20
18	30	7	38	62	8	85	110	12	360	400	20
18	35	7	40	55	8	85	120	12	380	420	20
20	35	7	40 ^b	60	8	90 ^b	115	12	400	440	20
20	40	7	40	62	8	90	120	12	450	500	25
20 ^b	45	7	42	55	8	95	120	12	480	530	25
22	35	7	42	62	8	100	125	12			
22	40	7	45	62	8	110	140	12			
22	47	7	45	65	8						
25	40	7									
25	47	7									

表格中未包含的规格,由密封件制造商和用户根据实际的沟槽尺寸协商后确定。

^a 对于复杂的密封结构, b 可以适当增大。

^b 为 ISO 6194-1:2007 中没有的尺寸规格。

6.3 公差

6.3.1 密封圈过盈量及直径公差

密封圈过盈量及直径公差见表 2。

表 2 密封圈过盈量及直径公差

单位为毫米

主唇直径 d_1	过盈量(装紧箍弹簧后)	直径尺寸公差
$d_1 \leq 30$	0.7~1.0	+0.20 -0.30
$30 < d_1 \leq 60$	1.0~1.2	+0.20 -0.60
$60 < d_1 \leq 80$	1.2~1.4	+0.20 -0.60
$80 < d_1 \leq 130$	1.4~1.8	+0.20 -0.80
$130 < d_1 \leq 250$	1.8~2.4	+0.30 -0.90
$250 < d_1 \leq 400$	2.4~3.0	+0.30 -1.00
$d_1 > 400$	根据密封圈制造商经验或与用户商讨确定	

6.3.2 密封圈的轴向宽度公差

密封圈的轴向宽度公差见表 3。

表 3 密封圈的轴向宽度公差

单位为毫米

密封圈的轴向宽度 b	公差
$b \leq 10$	± 0.3
$10 < b \leq 14$	± 0.4
$14 < b \leq 18$	± 0.5
$18 < b \leq 25$	± 0.6

6.3.3 密封圈的外径尺寸公差

为了在密封圈外表面和缸内孔表面之间实现过盈配合,推荐的密封圈的外径公差见表 4。

表 4 中的密封圈外径公差仅适用于黑色金属材料的安装腔体。如果用户的安装腔体采用有色金属材料时,应告知密封圈制造商,以便供需双方确定合理的公差。

注:为了密封圈适合用户安装环境,用户宜向密封圈制造商提供附录 B 中给出的相关信息。

表 4 密封圈的外径公差

单位为毫米

外径 D	尺寸公差 ^a		圆度公差 ^b	
	外露骨架型	内包骨架型 ^{c,d}	外露骨架型	内包骨架型
$D \leq 50$	+0.2 +0.08	+0.30 +0.15	0.18	0.25
$50 < D \leq 80$	+0.23 +0.09	+0.35 +0.20	0.25	0.35
$80 < D \leq 120$	+0.25 +0.10	+0.35 +0.20	0.30	0.50
$120 < D \leq 180$	+0.28 +0.12	+0.45 +0.25	0.40	0.65
$180 < D \leq 300$	+0.35 +0.15	+0.45 +0.25	0.25% 的外径	0.80
$D > 300$	+0.45 +0.20	+0.55 +0.30	0.25% 的外径	1.00
^a 外径尺寸等于两点或多点直径方向上测得尺寸的平均值。 ^b 圆度公差等于三等分或多等分测得的最大直径与最小直径之差。 ^c 内包骨架密封圈的外径表面呈波纹形的,其尺寸公差可由用户和密封圈制造商商定适当增大。 ^d 内包骨架密封圈采用除丁腈橡胶以外的某些材料时,可能会要求不同的公差,可由生产商和用户商定。				

7 轴的要求

7.1 轴的导入倒角

轴的端部应设置导入倒角,见图 6 及表 5,轴的端部应无毛刺、锋利边缘或粗加工痕迹。

注:安装工具参见 GB/T 13871.3,使用安装工具时应确保密封唇不被损坏。

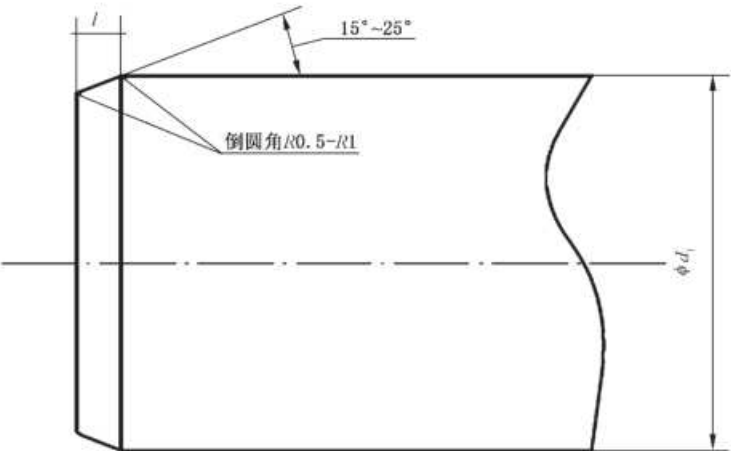


图 6 轴的导入倒角

表 5 轴的导入倒角

单位为毫米

轴径 d_1	倒角长度 l	轴径 d_1	倒角长度 l
$d_1 \leq 10$	1.5	$50 < d_1 \leq 70$	4.0
$10 < d_1 \leq 20$	2.0	$70 < d_1 \leq 95$	4.5
$20 < d_1 \leq 30$	2.5	$95 < d_1 \leq 130$	5.0
$30 < d_1 \leq 40$	3.0	$130 < d_1 \leq 240$	6.0
$40 < d_1 \leq 50$	3.5	$d_1 > 240$	7.0

7.2 轴径公差

轴径公差不应大于 GB/T 1800.2—2020 中 h11。

7.3 轴的表面粗糙度和硬度

7.3.1 表面粗糙度

轴与密封圈的接触表面应采取靠磨的加工方法(不应有磨削加工导线),粗糙度应符合 GB/T 1031—2009 中的 $Ra\ 0.2\ \mu\text{m} \sim Ra\ 0.8\ \mu\text{m}$ 或 $Rz\ 0.8\ \mu\text{m} \sim Rz\ 3.2\ \mu\text{m}$ 。

如果轴表面粗糙度值不在本文件给出的极限值内,则应由用户和密封圈制造商协商确定。

7.3.2 表面硬度

轴的表面硬度至少应为 HRC30,如果轴的表面硬度小于 HRC30,则需用户和密封圈制造商协商确定。

8 腔体的要求

8.1 尺寸

8.1.1 如果腔体是黑色金属材料,则安装腔体内孔应符合 8.2 和 8.3 的要求。

8.1.2 腔体内孔应设置引入倒角并不应有毛刺,见图 7 和表 6。

8.1.3 腔体内孔深度及圆角半径见图 7 及表 6。

8.1.4 如果腔体不是黑色金属材料件(如为有色金属或非金属材料、金属或有色金属冲压件等),其尺寸、公差和倒角结构应由用户和密封圈制造商协商确定。

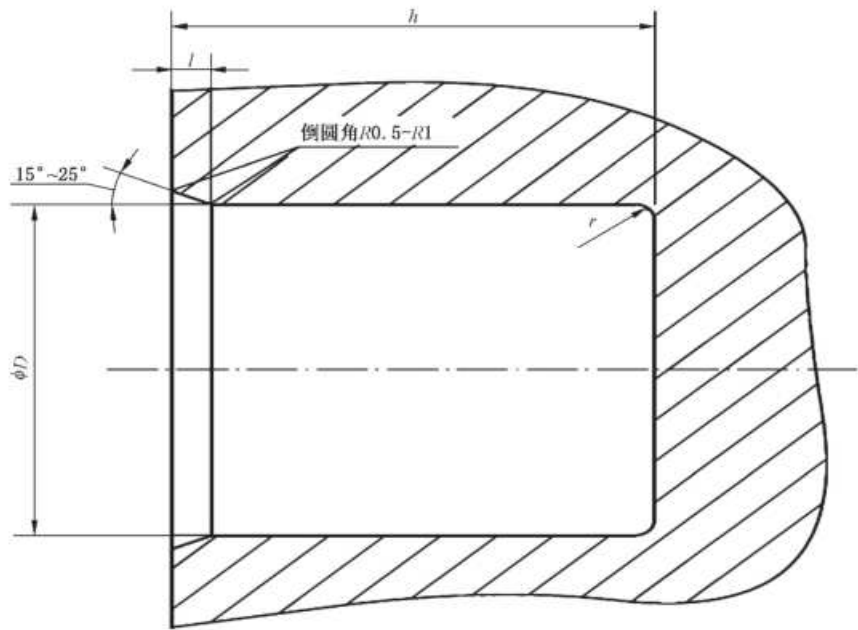


图 7 安装腔体内孔

表 6 腔体内孔尺寸

单位为毫米

密封圈的轴向宽度 b	最小腔体内孔深度 h	腔体倒角长度 l	腔体内孔圆角最大半径 r
≤ 10	$b + 0.9$	0.70~1.00	0.50
> 10	$b + 1.2$	1.20~1.50	0.75

8.2 腔体孔径公差

腔体孔径公差不应大于 GB/T 1800.2—2020 中的 H8。

8.3 安装腔体内孔的表面粗糙度

腔体内孔的表面粗糙度,应符合 GB/T 1031—2009 中的 $Ra\ 1.6\ \mu\text{m} \sim Ra\ 3.2\ \mu\text{m}$ 或 $Rz\ 6.3\ \mu\text{m} \sim Rz\ 12.5\ \mu\text{m}$ 。

当采用外露骨架密封圈时,腔体内孔的表面粗糙度可能要求较低的值,可由用户和密封圈制造商协商确定。

9 尺寸标识代码

尺寸标识代码由密封圈的结构代号(见 5.5)、轴径、腔体孔径、密封圈轴向宽度组成,示例见表 7。

表 7 尺寸标识代码示例

单位为毫米

d_1	D	b	尺寸标识代码
6	16	7	FB00601607
70	90	10	FB07009010
400	440	20	FB40044020

10 标注说明

当遵守本文件时,建议密封圈制造商在检测报告、产品目录和销售文件中使用以下文字:“密封圈、轴和安装腔体的基本尺寸和公差符合 GB/T 13871.1《密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第1部分:尺寸和公差》(GB/T 13871.1—2022,MOD)。”

附 录 A
(资料性)
结构编号对照一览表

表 A.1 给出了本文件与 ISO 6194-1:2007 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 6194-1:2007 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 6194-1:2007 结构编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
5.1	5.1
5.2	5.2
5.3	—
5.4	—
5.5	—
6	6
6.1	6.1
6.2	6.2
6.3	—
6.3.1	—
6.3.2	9.1
6.3.3	9.2
7	7
7.1	7.1
7.2	7.2
7.3	7.3
7.3.1	7.3.1
7.3.2	7.3.2
8	8
8.1	8.1
8.1.1	8.1.1

表 A.1 本文件与 ISO 6194-1:2007 结构编号对照情况 (续)

本文件结构编号	ISO 6194-1:2007 结构编号
8.1.2	8.1.2
8.1.3	8.1.3 的前半部分内容
8.1.4	8.1.3 的后半部分内容
8.2	8.2
8.3	8.3
9	10
附录 A	—
附录 B	附录 A

附录 B
(资料性)
密封圈要求

B.1 为确保密封圈满足用户使用要求,建议用户向密封圈制造商提供表 B.1 用户信息。
B.2 为便于用户对密封圈制造商供应的密封圈进行检验或质量控制,建议密封圈制造商向用户提供表 B.2 密封圈制造商信息。

表 B.1 用户信息

用户名称:	密封圈尺寸标识代码:
	用途:

1.轴:

a.直径(d_1):最大 _____ mm,最小 _____ mm

b.材料: _____

c.表面粗糙度: Ra _____ μm , Rz _____ μm

d.精加工方式: _____

e.硬度(HRC): _____

f.导入倒角(l)信息: _____

g.旋转情况:

① 旋转方向(从图中的箭头方向观察)
顺时针:☐ 逆时针:☐ 双向:☐

② 转速(r/min): _____

③ 旋转周期:(起始时间: _____ 结束时间: _____)

h.其他运动(如果存在)

① 往复运动
行程长度: _____ mm
频率(次/min): _____
往复运动周期:(起始时间: _____ 结束时间: _____)

② 振动:
振幅: _____ mm
频率(次/min): _____
振动周期:(起始时间: _____ 结束时间: _____)

i. 其他情况(花键、孔、键槽、轴导程等)

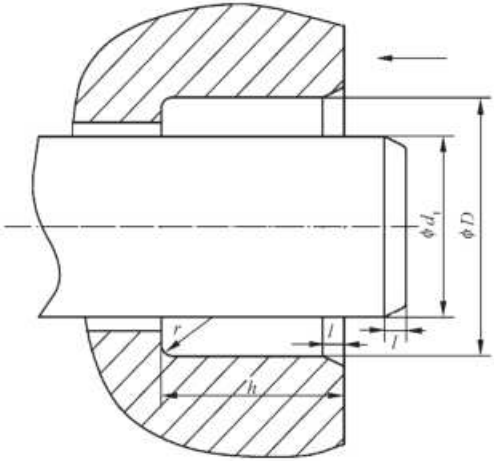
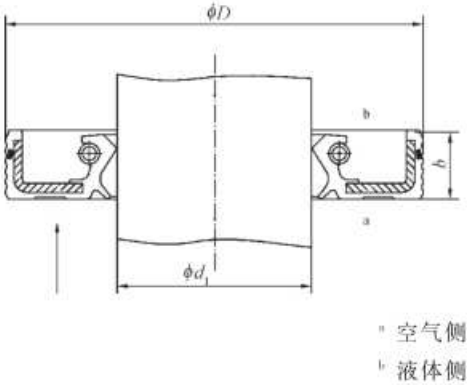


表 B.1 用户信息 (续)

用户名称:	密封圈尺寸标识代码:
	用途:
2.腔体: a.内孔直径(D):最大_____mm,最小_____mm b.内孔深度(h):最大_____mm,最小_____mm c.材料:_____ d.表面粗糙度; Ra _____ μm , Rz _____ μm e.导入倒角(l)信息:_____ f.腔体旋转(如有的话) ① 旋转方向(从图中的箭头方向观察) 顺时针 ☐ 逆时针 ☐ 双向 ☐ ② 转速(r/min):_____ ③ 旋转周期:(起始时间:_____ 结束时间:_____)	
3.工作液: a.液体类型:_____,等级:_____,标准号:_____ b.工作温度:常规_____℃,最高_____℃,最低_____℃ c.温度循环周期:_____ d.液位:_____ e.工作压力(MPa):_____ f.压力循环周期:_____	
4.同心度: a.腔体内孔偏心量:_____ b.轴跳动量(FIM):_____	
5.外部条件: a.外部压力(MPa):_____ b.防止进入的物质(如灰尘、泥土、水等):_____	
6.其他信息说明:	

表 B.2 密封圈制造商信息

生产厂家: _____		密封圈尺寸标识代码: _____	
密封圈技术信息: 型式: _____ 适用轴径(d_1): _____ mm 外径(D): 最大 _____ mm, 最小 _____ mm 轴向宽度(b): 最大 _____ mm, 最小 _____ mm 密封唇的适应于轴的旋转方向(从图中的箭头方向观察): 顺时针 ☐ 逆时针旋 ☐ 双向 ☐		 a 空气侧 b 液体侧	
密封唇材料: _____			
骨架: 骨架材料: _____ 骨架厚度: _____ 内骨架材料: _____ 内骨架厚度: _____			
弹簧材料: _____			
其他说明: _____			
试验分类: _____			

参 考 文 献

- [1] GB/T 9877—2008 液压传动 旋转轴唇形密封圈设计规范
 - [2] GB/T 13871.3 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第3部分：贮存、搬运和安装
-

